

(10) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

# PATENTSCHRIFT

(12) Ausschließungspatent

(11) DD 287 592 A5

Erlaubt gemäß § 17 Absatz 1  
Patentgesetz der DDR  
vom 27.10.1993  
in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) H 01 J 61/24

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD H 01 J / 332 270 0 (22) 31.08.89 (44) 28.02.91

(71) siehe (73)

(72) Gohlke, Horst; Trotz, Joachim, Dipl.-Ing., DE

(73) Kombinat VEB NARVA „Rosa Luxemburg“, Ehrenborgstraße 11–14, O · 1017 Berlin, DE

(74) siehe (73)

(54) Quecksilberhaltiger Dosierkörper für eine Entladungslampe

(55) Entladungslampe; Dosierung; quecksilberhaltiger Dosierkörper; Legierung; Trägerwerkstoff; Zink; Eisen; Cadmium; Antimon; Aluminium; Wismut; Zinn; Kupfer; Nickel; Schmelzzusatz; Lithium; Kobalt

(57) Die Erfindung betrifft einen quecksilberhaltigen Dosierkörper für eine Entladungslampe. Der Dosierkörper dient zum Einbringen einer genau dosierbaren Menge Quecksilber in das Entladungsgefäß einer Entladungslampe, insbesondere einer kompakten Leuchstofflampe. Erfindungsgemäß ist eine quecksilberhaltige Legierung zu einem festen und luftstabilen mehrkomponentigen Dosierkörper geformt, die aus 2 bis 45 Gew.-% Quecksilber und 95 bis 55 Gew.-% eines oder mehrerer Trägerwerkstoffe besteht. Als Trägerwerkstoff fungiert mindestens eines der Metalle Zink, Eisen, Cadmium, Antimon, Aluminium, Wismut, Zinn, Kupfer oder Nickel. Der Trägerwerkstoff kann ein oder mehrere Schmelzzusätze enthalten. Als Schmelzzusätze können Lithium und/oder Kobalt eingesetzt werden.

## Patentansprüche:

1. Quecksilberhaltiger Dosierkörper für eine Entladungslampe, gekennzeichnet dadurch, daß Quecksilber und ein- oder mehrere Trägerwerkstoffe eine Legierung unter Beibehaltung der physikalischen Eigenschaften bilden, die zu einem festen und luftstabilen mehrkomponentigen Dosierkörper geformt ist, wobei mindestens eines der Metalle Eisen, Zink, Zinn, Cadmium, Antimon, Aluminium, Wismut, Kupfer oder Nickel als Trägerwerkstoff fungiert und daß der Dosierkörper aus 2 bis 45 Gew.-% Quecksilber und 93 bis 55 Gew.-% eines oder mehrerer Trägerwerkstoffe besteht.
2. Quecksilberhaltiger Dosierkörper für eine Entladungslampe nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Trägerwerkstoff einen Schmelzzusatz enthält.
3. Quecksilberhaltiger Dosierkörper für eine Entladungslampe nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Schmelzzusatz Lithium und/oder Kobalt ist.
4. Quecksilberhaltiger Dosierkörper für eine Entladungslampe nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Trägerwerkstoff Zink ist.
5. Quecksilberhaltiger Dosierkörper für eine Entladungslampe nach Anspruch 1 und 4, gekennzeichnet dadurch, daß der Dosierkörper aus 95 bis 55 Gew.-% Zink und als Rest zu 100% aus 5 bis 45 Gew.-% Quecksilber besteht.
6. Quecksilberhaltiger Dosierkörper für eine Entladungslampe nach Anspruch 1, 3 und 4, gekennzeichnet dadurch, daß der Dosierkörper aus 93 bis 50 Gew.-% Zink und als Rest zu 100% aus 1,9 bis 40 Gew.-% Quecksilber und 0,1 bis 10 Gew.-% Kobalt besteht.

## Anwendungsbereich der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen quecksilberhaltigen Dosierkörper für eine Entladungslampe. Der Dosierkörper dient zum Einbringen einer genau dosierbaren Menge Quecksilber in das Entladungsgefäß einer Entladungslampe, insbesondere einer kompakten Leuchtstofflampe.

## Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine Voraussetzung für den Betrieb von fast allen Entladungslampen ist das Einbringen einer genau dosierbaren Menge Quecksilber in das Entladungsgefäß. Im Betrieb der Lampe verdampft das Quecksilber (bei Hochdrucklampen vollständig). Damit wird durch die eingeschlossene Quecksilbermenge im Zusammenhang mit dem Fülldruck des Argons der Betriebsdruck der Lampe und über den Betriebsdruck die Brennspannung und die elektrische Leistung eingestellt.

Bei den üblichen Dosiervorrichtungen wird das Quecksilber in Tropfenform oder in Form von Halogenidverbindungen aus einer Dosiervorrichtung über einen Pumpstiel oder direkt in das Entladungsgefäß eingebracht. Bei Anwendung von flüssigem Quecksilber kann eine genaue Dosierung kleiner Mengen auf Grund der Oberflächen Spannung nicht gewährleistet werden. Die Entladungsgefäßwand werden dabei mit einer größeren Menge Quecksilber dosiert, dadurch kann die Qualität der Lampen, insbesondere hinsichtlich des Lichtstroms und des Farbtones, vermindert werden. Weiterhin entsteht ein erhöhter Verbrauch an Quecksilber und damit eine größere Arbeitsplatz- und Umweltbelastung.

Des Weiteren sind Verfahren bekannt, bei denen sich das flüssige Quecksilber in geschlossenen Behältern befindet. Nach der DE-AS 2511417 befindet sich das flüssige Quecksilber in einem Behälter, der im Pumpstiel angeordnet ist. In der DE-OS 2340359 enthält eine innerhalb eines Lampenkolbens eingebrachte Kapsel den Dosierrstoff. Die Kapsel wird von außen durch einen Strahl eines Laserstrahls geöffnet. Nachteilig wirkt sich bei dieser Methode aus, daß ein Bereich des Entladungsgefäßes frei von Leuchtstoff zu halten ist, damit dieser für den Laserstrahl transparent ist. Weiterhin ist die DE-OS 2161024 bekannt. Hierbei befindet sich das Quecksilber wiederum in einer geschlossenen Kapsel in Elektroden Nähe. Geöffnet wird die Kapsel durch Induktion. Nach der DE-AS 2410400 wird das Quecksilber, das sich als Vorrat von Quecksilberamalgam im Pumpstiel befindet, durch Erhitzen freigesetzt. In der DE-OS 3545073 wird ein poröser Proßkörper als Speicherelement für flüssiges Quecksilber zum Dosieren verwendet. Bei Anwendung eines Proßkörpers als Quecksilberspeicherelement kann eine Belastung der Umwelt durch Quecksilber jedoch nicht ausgeschlossen werden, da Quecksilber sich in Tropfenform an der Oberfläche des Speicherelements anlagern kann.

Es sind Niederdruckentladungslampen bekannt, in deren Entladungsgefäß bzw. im Elektrodenraum amalgambildende Materialien angeordnet sind. In der DE-OS 2620307 verbindet sich in der Lampe ein Metall, wie Indium, das sich dann mit dem eindotierten Quecksilber unter Bildung eines Amalgams verbindet. In der US-PS 3313045 wird eine Entladungslampe mit einer Quecksilber-Magnesium-(Nickel)legierung offenbart. Es wurde jedoch festgestellt, daß diese zwölfbzw. dreikomponentige Verbindung unbeschädigt ist, erstmals wegen der niedrigen Temperatur, bei der das Quecksilber freigesetzt wird, zweitens kann sich das Quecksilber wieder mit dem Magnesium verbinden, wobei unerwünschte Gase freigesetzt werden können, die vom Magnesium absorbiert worden waren und drittens kann eine Verdampfung des Magnesiums erfolgen.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen festen und luftstabilen Dosierkörper mit definiertter Menge Quecksilber für eine genaue Dosierung einer Entladungslampe, insbesondere einer kompakten Leuchtofflampe, anzuzeigen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein quecksilberhaltiges Gemisch zu einem festen und luftstabilen mehrkomponentigen Dosierkörper umgesetzt ist, das aus 2 bis 45 Gew.-% Quecksilber und 53 bis 55 Gew.-% eines oder mehrerer Legierungsbestandteile besteht. Als Trägerwerkstoff fungiert mindestens eines der Metalle Zink, Eisen, Cadmium, Antimon, Aluminium, Wismut, Zinn, Kupfer oder Nickel. Der Trägerwerkstoff kann ein oder mehrere Schmelzzusätze enthalten. Als Schmelzzusätze können Lithium und/oder Kobalt eingesetzt werden. Das Quecksilber verbindet sich mit dem bzw. den Trägerwerkstoffen zu einer festen und luftstabilen Legierung unter Beibehaltung der physikalischen Eigenschaften. Besonders vorteilhaft eignet sich als Trägerwerkstoff Zink mit einem Schmelzzusatz von Kobalt. Die Herstellung des Dosierkörpers erfolgt durch Zusammenenschmelzen einer festgelegten Menge flüssigen Quecksilbers mit einem oder mehreren Trägerwerkstoffen in einem vorgegebenen Schmelzregel unter Schutzgasatmosphäre bei geregelter Temperaturverlauf. Die Abkühlung erfolgt unter Schutzgasatmosphäre in Form eines Zonenschmelzverfahrens.

Der vorgeschlagene quecksilberhaltige Dosierkörper kann mit dem Argon-Dosierstrom leicht in ein Entladungsgefäß gebracht werden, wobei eine kugel- oder diskusförmige Gestaltung des Dosierkörpers die Einbringung in das Entladungsgefäß bzw. in den Elektrodenraum einer Entladungslampe vereinfacht. Nach Einbringung des Dosierkörpers in die Entladungslampe erfolgt nun Freisetzung des Quecksilbers während der Zündphase innerhalb des Klarbrennprozesses und/oder während der Aktivierungsphase der Elektroden.

Die Davorratung des Dosierkörpers in normaler Atmosphäre ist nahezu unbegrenzt möglich. Um mechanische Verunreinigungen zu vermeiden, kann eine Davorratung unter Vakuum erfolgen.

### Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

#### Beispiel 1

Zur Herstellung eines Dosierkörpers wird eine Quecksilber-Zink-Legierung durch Zusammen schmelzen von 2 bis 45 Gew.-% Quecksilber und 53 bis 55 Gew.-% Zink in einem Schmelzregel unter Schutzgasatmosphäre (Argon) bei einem Druck von  $2,6 \times 10^3$  Pa bis  $5,3 \times 10^3$  Pa bei einem geregelten Temperaturverlauf bis zu einer Temperatur zwischen 553 K und 700 K innerhalb von 360 s zusammen geschmolzen. Zwischen 511 K und 540 K befindet sich ein Haltepunkt von 20 s bis 80 s. Die Abkühlung erfolgt unter Argonatmosphäre mit 5 K/min.

Der so hergestellte Dosierkörper wird mit dem Argon-Dosierstrom in das Entladungsgefäß eingebracht.

#### Beispiel 2

Zur Herstellung eines Dosierkörpers wird wie nach Beispiel 1 verfahren. Es werden jedoch als Legierungsbestandteile elementares Zink und Quecksilber in einem Verhältnis

Zink	90,0-50,0 Gew.-%
Quecksilber	1,9-40,0 Gew.-%

und als Schmelzzusatz 0,1 bis 10,0 Gew.-% Kobalt eingesetzt.

Der Dosierkörper wird im Pumpstängel oder in Elektroden Nähe einer Entladungslampe stationiert.

#### Beispiel 1

Bei der Herstellung des Dosierkörpers wird wie nach Beispiel 1 verfahren. Es werden jedoch als Legierungsbestandteile elementares Zink, Quecksilber, Wismut und Kobalt in folgendem Verhältnis verwendet:

Zink	55 Gew.-%
Quecksilber	30 Gew.-%
Wismut	10 Gew.-%
Kobalt	5 Gew.-%

Der Dosierkörper wird im Entladungsgefäß einer Entladungslampe stationiert. Die Freisetzung des Quecksilbers aus dem Dosierkörper erfolgt erst nach einer längeren Zünd-/Aktivierphase.

Translation of DD 287 592

Filed: August 31, 1989

Granted: February 28, 1991

Title: Mercurial Dosing Body for Discharge Lamp

Abstract:

The present invention relates to a mercurial dosing body for a discharge lamp. A dosing body serves for feeding an exactly dosable amount of mercury into the discharge vessel of a discharge lamp, in particular a compact fluorescent lamp. According to the invention, a mercurial alloy is formed to a solid and atmospherically stable multi-component dosing body, the alloy comprising of 2 to 45 weight-% mercury and 98 to 55 weight-% of one or more carrier materials. At least one metal of zinc, iron, cadmium, antimony, aluminium, bismuth, tin, copper or nickel is used as said carrier material. The carrier material can contain one or more melting additives. Lithium and/or cobalt may be used as melting additive.

BOEHMERT & BOEHMERT

- 2 -

Claims:

1. Mercurial dosing body for discharge lamp characterized in that mercury and one or more carrier materials form an alloy while maintaining the physical properties, the alloy being formed to a solid and atmospherically stable multi-component dosing body, wherein at least one metal of iron, zinc, tin, cadmium, antimony, aluminium, bismuth, copper and nickel is used as said carrier material and the dosing body is comprised of 2 to 45 weight-% mercury and 98 to 55 weight-% of one or more carrier materials.
2. Mercurial dosing body for discharge lamp according to claim 1, characterized in that said carrier material contains a melting additive.
3. Mercurial dosing body for discharge lamp according to claim 1 and 2, characterized in that said melting additive is lithium and/or cobalt.
4. Mercurial dosing body for discharge lamp according to claim 1, characterized in that said carrier material is zinc.
5. Mercurial dosing body for discharge lamp according to claim 1 and 4, characterized in that said dosing body is comprised of 95 to 55 weight-% zinc, the remainder being 5 to 45 weight-% mercury.
6. Mercurial dosing body for discharge lamp according to claim 1, 3 and 4, characterized in that said dosing body is comprised of 98 to 50 weight-% zinc, the remainder being 1.9 to 40 weight-% mercury and 0.1 to 10 weight-% cobalt.

Description:

The invention relates to a mercurial dosing body or dosing frame for a discharge lamp. The dosing body serves for feeding an exactly dosable amount of mercury into the discharge vessel of a discharge lamp, in particular a compact fluorescent lamp.

One pre-condition for the operation of almost any discharge lamp is that an exactly dosable amount of mercury is fed into the discharge vessel. During operation the lamp evaporates the mercury (totally in high pressure lamps). Accordingly, the operating pressure of the lamp is adjusted by the amount of mercury which is fed into the lamp in combination with the filling pressure of argon, whereas the voltage drop and the electrical power are adjusted by the operating pressure.

In usual dosing methods the mercury is supplied in form of drops or in form of halogenide compounds from a dosing device via a pump rod or directly into the discharge vessel. When using liquid mercury, due to surface tension no exact dosing of very small amounts can be guaranteed. The discharge vessels receive a larger dose of mercury which can reduce the quality of the lamps, in particular in view of the light current and the color location. Further, more mercury is being spent which leads to a higher contamination of workspace and environment.

Further, methods are known in which the liquid mercury is contained in closed vessels. According to DE-AS 2511417 the liquid mercury is contained in a vessel which is arranged in the pump rod. In DE-OS 2340859 a capsule arranged in a lamp piston contains a dosing material. The capsule is opened from the outside by a laser beam. This method is disadvantageous in that an area of the discharge vessel must be free of the fluorescent material to be transparent for the laser beam. Further, DE-OS 2161024 is known. Here mercury is again contained in a

closed capsule near the electrodes. The capsule is opened by means of induction. According to DE-AS 2410400 the mercury which is provided as a supply of mercury amalgam in the pump rod is released by heating, in DE-OS 3545073 a porous body of pressed material is used as storage means for liquid dosing mercury. When using the body of pressed material for storing mercury it cannot be guaranteed, that there is no contamination of the environment by said mercury, because the mercury can settle on the surface of the storage member in form of drops.

Low pressure discharge lamps are known in which amalgamating materials are arranged in the discharge vessel or the electrode space, respectively. In DE-OS 2630307 a metal, such as indium, forms a compound with the doted mercury while forming an amalgam inside the lamp. In US-PS 3318649 a discharge lamp including a mercury magnesium (nickel) alloy is disclosed. However, it was found out that these two- or three-component alloys are not satisfactory, first because of the low temperatures at which mercury is escaping, second the mercury can recombine with the magnesium whereby undesired gases can escape which have been absorbed by the magnesium and, third evaporation of magnesium is not possible.

It is a goal of the present invention to provide a technically simple and accurate mercury dosing possibility for a discharge lamp as well as a reduction of workspace and environmental contamination by mercury.

It is an object of the invention to provide a solid and air-stable dosing body having a defined amount of mercury for exactly dosing a mercury lamp, in particular a compact fluorescent lamp. According to the invention, this object is solved by forming a mercurial mixture to a solid and air-stable multi-component dosing body which contains 2 to 45 weight-% mer-

cury and 98 to 55 weight-% of one or more alloy components. As a carrier material at least one metal of zinc, iron, cadmium, antimony, aluminium, bismuth, tin, copper or nickel is used. The carrier material can contain one or more melting additives. Lithium and/or cobalt may be used as melting additives. The mercury combines with the carrier material(s) to a solid and a stable alloy while maintaining the physical properties. A particular advantageous and suitable carrier material is zinc with a melting additive of cobalt. The manufacture of the dosing body is performed by melting a predetermined amount of liquid mercury with one or more carrier materials in a suitable melting pot in a protective atmosphere with a controlled temperature profile. Also cooling is done in a protective atmosphere in form of a zone melting process.

The proposed mercurial dosing body can easily be inserted into a discharge vessel with the argon dosing stream wherein a spherical or disc shape of the dosing body makes the insertion into the discharge vessel or the electrode space of the discharge lamp easier. After inserting the dosing body into the discharge lamp mercury is released during the firing phase in the clear burning process and/or during the activation phase of the electrodes.

Storage of the dosing body in normal atmosphere is possible for an almost unlimited time. To avoid mechanical contamination storage can be done in a vacuum atmosphere.

Embodiments:

Below the invention is explained with reference to specific embodiments.

Example 1

For producing an dosing body, a mercury zinc alloy is melted by melting together 2 to 45 weight-% mercury and 98 to 55 weight-% zinc in a melting pot, providing a protective atmosphere (argon) and a pressure of  $2.6 \times 10^3$  Pa to  $5.3 \times 10^3$  Pa and using a controlled temperature profile up to a temperature between 553 K und 700 K for 360 s. Between 511 K and 540 K there is a hold of between 20 s and 60 s. Cooling is done in an argon atmosphere at 5 K/min.

The obtained dosing body is inserted into the discharge vessel together with the argon dosing stream.

Example 2

A dosing body is produced as in example 1. However, the alloy components are elementary zinc and mercury in a ratio of

zinc	98.0 - 50.0 weight-%
mercury	1.9 - 40.0 weight-%

and 0.1 to 10.0 weight-% cobalt is used as a melting additive.

The dosing body is arranged in the pump rod or adjacent the electrodes in a discharge lamp.

Example 3

A dosing body is produced as in example 1. However, elementary zinc, mercury, bismuth and cobalt are used as alloy components in the following ratio:

EHMERT & BOEHMERT

- 7 -

zinc	55 weight-%
mercury	30 weight-%
bismuth	10 weight-%
cobalt	5 weight-%

The dosing body is arranged in the discharge vessel of a discharge lamp. Release of the mercury from the dosing body takes place after a longer firing/activating phase only.